



Slutrapport

Vägen mot klimatneutral och miljösmart nöt-och lammproduktion- uppdaterade miljöavtryck och kvantifierade förbättringsåtgärder

Projektnummer: O-20-23-473

Projektperiod: 2021-01-11 – 2022-12-31

Huvudsökande:

Anna Woodhouse på RISE fick projektet beviljat, men slutade på RISE innan projektstart. Därefter tog Serina Ahlgren på RISE över som projektledare: serina.ahlgren@ri.se

Medsökande:

Annelie Carlsson, SLU
Anna Hesse, SLU
Pavel Bina, SLU
Eddie von Wachenfeldt, SLU
Olle Kvarnäck, Naturvisaren
Johanna Bengtsson, Svenska Köttföretagen
Jan Forsell, Sveriges nötköttsproducenter
Tomas Olsson, Lammproducenterna

En del personändringar i medverkande organisationer har till att följande personer deltagit i projektet:
Anna Jamieson, Sveriges nötköttsproducenter
Per Toräng, SLU

Dessutom har en del projektarbete utförts som konsulttjänster:
Stefan Wirsenius, Chalmers
Anett Seeman, Gård & djurhälsan (via Svenska köttföretagen)
Theo den Braver, Gård & djurhälsan (via SLU)

Projekt har fått finansiering genom:



Del 1: Utförlig sammanfattning på engelska

Environmental impact of Swedish beef and lamb production

The environmental impact of meat production is a highly debated topic, and it is often stated that ruminants have a high climate impact. However, ruminants also have a positive environmental impact, for example by maintaining and enhancing biodiversity.

The purpose of this study has been to calculate the environmental impact of various rearing systems for beef and lamb in the Swedish agricultural regions “Plain districts in northern Götaland”, “Forest districts in Götaland”, “Lower parts of Norrland”, and part of “Central districts in Götaland” (the island of Gotland). For beef production, dairy bulls, dairy steers, beef bulls, beef steers and beef heifers have been studied. For lambs, spring lamb, autumn lamb and winter lamb have been investigated. Environmental impact categories included in the study are climate impact, land use, nitrogen emissions and impact on biodiversity.

For each rearing system and region, a typical production has been described. Production methods vary substantially and are not normal distributed. Therefore, we have not always used average input values in the calculations, but values that describe typical professional production, as far as possible specific to the various regions. In the project, experts in the field with the support of statistics have described what they see as typical production in each area and this basis has been used for the environmental calculations. For both animal species, the environmental impact of the parental animals has been included in the calculations. Economic allocation has been used to manage by-products, for example to distribute the environmental impact between meat and slaughterhouse waste.

Results for climate impact are reported in the table below, including and excluding soil carbon in mineral soils and emissions from organic soils. Carbon sequestration and emissions from organic soils were often not included in previous life cycle assessment studies. However, according to new guidelines for life cycle assessment, these emissions must be included. Note that numbers below is an average of the regions studied, not a national average.

	Weighted averages of the studied agricultural regions (in parentheses the min-max). Including soil carbon sequestration and emissions from organic soils kg CO ₂ -eq./kg carcass weight	Weighted averages of the studied agricultural regions (in parentheses the min-max). Excluding soil carbon sequestration and emissions from organic soils kg CO ₂ -eq./kg carcass weight
Dairy bulls	15 (13-15)	13 (13-14)
Dairy steers	23 (23-24)	19 (19-19)
Beef bulls	24 (24-25)	20 (19-24)
Beef steers	35 (34-36)	29 (29-31)
Beef heifers	37 (35-38)	31 (30-33)
Autumn lamb	33 (29-35)	25 (22-28)
Spring lamb	31 (29-31)	24 (24-26)
Winter lamb	42 (38-44)	31 (31-34)

The results for beef meat show that there is a certain variation in climate impact between the different production areas, but the differences between the different rearing systems are greater. Methane from enteric fermentation, emissions from manure storage and emissions from organic soils account for the largest emissions. Of the rearing systems studied, dairy bulls have the lowest emissions of greenhouse gases and beef breeds have higher emissions. The fact that dairy animals generally have lower emissions per kg of carcass weight than beef animals is because the dairy cow's emissions are allocated to both milk and meat, while the suckler cows 's entire emissions are allocated to meat production.

The results for lamb meat show that emissions vary between rearing systems. Spring lambs, closely followed by autumn lambs, have on average the lowest emissions, while winter lambs have the highest emissions. Methane from enteric fermentation, emissions from organic soils and emissions from manure storage account for the largest emissions. All lamb production systems must also carry a large load from the ewe. Farming on Gotland with Gotland sheep breed has lower emissions per kg slaughter weight than corresponding production with white sheep in the other areas. This is because the Gotland lamb skins are assigned an economic value and thus a part of the sheep's climate impact is allocated to skins.

For assessing biodiversity, a new scoring method has been developed within the project. High values are positive for biodiversity. The most biodiverse pastures can get 10,000 points per hectare, while an asphalted or hardened area gets 0 points. Additional points are also given for organic cultivation and for varying field sizes in the various production areas.

The results show that dairy bulls have a much smaller positive contribution to biodiversity than other rearing systems, since they do not graze. In the other rearing systems, it is grazing on semi-natural grasslands that has the greatest positive effect on biodiversity, closely followed by grazing on agriculturally-improved permanent grasslands (i.e. grasslands that carry signs of management). As for the lambs, the large land use of the winter lambs leads to the highest score for biodiversity. Gotland stands out with particularly high scores with our method, which is primarily due to the low pasture yield resulting in a large land requirement per reared lamb.

The primary purpose of the study was to calculate the environmental impact from a number of common rearing systems in meat production. However, a large proportion of the beef we eat in Sweden comes from dairy cows. In order to be able to calculate the climate footprint for Swedish beef, we therefore made an approximate calculation where we weighted the results for the studied regions with a general climate footprint for dairy cows. The estimated climate impact for Swedish beef production is then approx. 22 kg CO₂-eq. per kg carcass weight of beef including soil carbon sequestration and emissions from organic soils, and approx. 19 kg CO₂-eq. per kg carcass weight excluding soil carbon sequestration and emissions from organic soils.

Regarding Swedish lamb, it is estimated that autumn lamb makes up 52% of all production, spring lamb 28% and winter lamb 20%. If we assume that a weighted average value for the three regions corresponds to a Swedish average for lamb meat, the result is 34 kg CO₂-eq. per kg carcass weight of lamb including soil carbon sequestration and emissions from organic soils and 26 kg CO₂-eq. per kg carcass weight excluding soil carbon sequestration and emissions from organic soils.

Del 2: Rapporten

Inledning

Miljöpåverkan av köttproduktion är ett livligt debatterat ämne. Ofta förs det fram att särskilt idisslare har en hög negativ klimatpåverkan på grund av metanutsläpp från fodermältningen. På senare tid har även idisslarnas positiva miljöpåverkan mer och mer lyfts fram. Idisslare kan bidra till inlagring av kol i marken i vall och bete och kan bidra till att upprätthålla och förstärka den biologiska mångfalden, till exempel på naturbetesmarker. Det är viktigt att även beakta dessa positiva aspekter när köttproduktionens miljöpåverkan utvärderas.

Syftet med denna studie har varit att beräkna miljöpåverkan från olika svenska uppfödningssystem för nöt- och lammkött i produktionsområdena Götalands norra slättbygder, Götalands skogsbygder, Nedre Norrland samt del av Götalands mellanbygd (Gotland). Inom nötköttproduktion har mjölkkrastjur, mjölkkrasstut, kötrastjur, kötraststut och kötraskviga studerats. För lammkött har vårlamm, höstlamm och vinterlamm undersökts. Miljöpåverkanskategorier som ingått i studien är klimatpåverkan, markanvändning, kväveutsläpp samt påverkan på biologisk mångfald. Ytterligare ett syfte var att studera hur klimatpåverkan kan minskas med olika åtgärder.

Kolinlagring i jordbruksmark lyfts fram som en viktig åtgärd för att motverka klimatförändringar, och särskilt odling av vall har visat sig ha en positiv påverkan på markkolhalten jämfört med odling av ettåriga spannmålsgrödor. Dränerad mulljord är å andra sidan en stor källa till utsläpp av växthusgaserna koldioxid och lustgas, som en följd av oxidation av organiskt material. Trots att mulljordar endast utgör en liten andel av den totala jordbruksarealen står dessa marker för ca en tredjedel av det svenska jordbrukets utsläpp av växthusgaser. Dessa två poster har ofta exkluderats i tidigare livscykelanalysstudier, men enligt nya riktlinjer för livscykelanalys ska de räknas med. Vi presenterar alla klimatresultat både med och utan markkol och mulljordar.

Metoder

Beräkning av klimatpåverkan, markanvändning och kväveutsläpp

För att beräkna miljöpåverkan har vi använt livscykelanalys (LCA), som är en metod för att kvantifiera miljöpåverkan av en tjänst eller produkt genom dess livscykel.

Då en LCA genomförs behöver en funktion definieras för det system som undersöks. Funktionen eller ”nyttan” som systemet levererar blir också den beräkningsbas till vilken alla in- och utflöden relateras. Den funktionella enheten i detta projekt valdes till 1 kg slaktvikt¹. Detta är en vanlig funktionell enhet i LCA-studier av kött, vilket möjliggör jämförelse med andras resultat.

För båda djurslagen har föräldradjurens miljöpåverkan medtagits i beräkningarna. Ekonomisk allokering har använts för att hantera biprodukter, till exempel för att fördela miljöpåverkan mellan kött och slaktbiprodukter.

I denna studie beräknas miljöpåverkan av nöt- och lammköttproduktion från gård till slakteri, med hjälp av modellen ClimAg. I livscykeln ingår bland annat djurens uppfödning, foderproduktion (egen och inköpt), stallgödselhantering, transport till slakteri och energianvändning på slakteriet. Alla insatsvaror och energianvändning i både foderproduktion och djurhållning ingår i beräkningarna. Växthusgasutsläpp som *inte* ingår i modellen är bland annat de som härrör från produktion och underhåll av byggnader, maskiner och annan utrustning i jordbruk och livsmedelsindustri. Inte heller utsläpp från produktion och underhåll av transportfordon, vägar och annan transportinfrastruktur ingår.

För varje uppfödningssystem och produktionsområde har en typisk nöt- och lammköttproduktion beskrivits. Spridningen i produktions sätt är mycket stor och inte normalfördelad. Därför är det inte alltid

¹ Med slaktvikt menas här vikten av den slaktade kroppen efter att den har avblodats, inälvor har tagits ur, bengångbenen har kapats av samt att hud, huvud, svans och juver/testiklar har avlägsnats från kroppen (Blomberg, 2022).

medelvärden vi har använt i beräkningarna utan typvärden för professionell produktion, så långt det varit möjligt specifika för de olika regionerna. I projektet har experter på området med understöd av statistik beskrivit det de ser som typisk produktion i respektive område och detta underlag har använts för miljöberäkningarna.

Ramverk för biologisk mångfald

Det finns flera publicerade metoder för att inkludera biologisk mångfald i livscykelanalyser, men de flesta metoder är för grova för att tillämpa i den här fallstudien eller så tar de inte hänsyn till de positiva effekterna för biologisk mångfald som bete på naturbetesmark medför.

Ett tidigare arbete av Kvarnbäck och Emanuelsson (2001) och ett senare opublicerat arbete av Urban Emanuelsson, utvecklade ett poängsystem för att uppskatta påverkan på den biologiska mångfalden utifrån flygbilder och stickprovsinventeringar på elva nordiska gårdar med betesbaserad köttproduktion. Den poängskalan har vi vidareutvecklats inom det här projektet med hjälp av en expertgrupp, där ingångsvärden för de olika produktionsområdena baserats på datasammanställningar från bland annat Jordbruksverket samt länsstyrelsernas regionala miljöövervakning inom projektet REMIIL (Lundin m.fl. 2016).

Utmaningarna med att ta fram ett poängsystem är många. Till exempel, hur marken används påverkar den biologiska mångfalden, men varierar mellan geografiska områden och olika landskapstyper. Exempelvis kan en slättervall vara mer värdefull för biologisk mångfald i slättbygd än i skogsbygd. Såvitt vi känner till saknas det också större forskningsstudier som jämför olika gröders relativa betydelse för biologisk mångfald.

Det finns dock vissa väsentliga och generella skillnader som man kan ta fasta på. Vi vet att naturbetesmarker utgör några av de mest artrika livsmiljöerna i Sverige och att mer än en fjärdedel av Sveriges hotade eller nära hotade arter är knutna till dessa miljöer (Eide m.fl. 2020). Naturbetesmarker generellt är alltså oerhört viktiga för bevarandet av biologisk mångfald, oavsett produktionsområde. Vidare finns regionala skillnader och olika typer av naturbetesmarker med varierande förutsättningar för biologisk mångfald.

Begreppet ”naturbetesmark” kan användas vardagligt som benämning av samtliga betesmarker som ej klassas som åker. Certifieringen för ”naturbeteskött” skiljer inte heller på karaktären av betesmarken, t.ex. om de har allmänna eller särskilda värden. I denna studie gör vi dock åtskillnad mellan naturbetesmarker och kulturbetesmarker. Vi vet från många studier och fälterfarenhet att naturbetesmarker har en högre biologisk mångfald än kulturbetesmarker (Ekstam & Forshed, 2000, Lindborg m.fl. 2021). Definitionen i denna studie är:

- **Naturbetesmark** – definieras som mark som saknar tydliga spår av aktiv gödsling eller andra produktionshöjande åtgärder och har en hög biologisk mångfald. Marken motsvarar ungefär betesmarker med särskilda värden enligt Jordbruksverkets stödsystem eller naturtypsklassade ytor inom skyddade områden, dock ingår även marker som ligger utanför stödsystemen i vår studie.
- **Kulturbetesmark** – definieras som mark som kan ha gödslats, dikats eller bearbetats på andra sätt. Marken kan även tidigare varit plöjd, men är nu permanent betesmark. Marken motsvarar ungefär betesmarker med allmänna värden enligt Jordbruksverkets stödsystem, dock ingår även marker som ligger utanför stödsystemen i vår studie.

Utöver själva markanvändningen finns andra faktorer som bör påverka poängsättningen. Den använda metoden ger poängstillägg för ekologisk odling, då ekologisk odling gynnar biologisk mångfald (Tuck et al, 2014), bland annat på grund av att kemiska växtskyddsmedel inte används. Ett andra tillägg gäller fältstorlek, vilket ger en indikation av heterogeniteten i åkerlandskapet. I landskap med mindre fält finns oftast fler blommande fältkanter, häckar, gräsremсор och bryn, jämfört med stora fält med bara en gröda. I den poängskala som använts i projektet (Tabell 1) har experterna använt sin samlade kunskap och erfarenhet för att ta hänsyn till alla dessa variabler och för att bedöma biologisk mångfald. För naturbetesmarkerna ligger även inventeringsdata från REMIIL och andra källor till grund för poängsättningen.

Tabell 1. Poängskala för olika typer av markanvändning som används i denna studie.

	poäng/ha
Permanent betesmark	
Naturbetesmark (betesmark med särskilda värden)	
Götalands mellanbygder (Gotland)	8 500
Götalands norra slättbygder	8 100
Götalands skogsbygder	8 000
Nedre Norrland	7 500
Kulturbetesmark (betesmark med allmänna värden)	4 000
Åkermark	
Slåttervall med baljväxter, sen skörd (efter midsommar)	3 000
Slåttervall med baljväxter, tidig skörd	2 000
Betesvall på åker, gräsvall	2 000
Betesvall gräs + baljväxter	2 500
Baljväxter, åkerböna	2 000
Baljväxter, ärter	1 500
Oljeväxter (raps)	2 000
Spannmål (korn, havre, vete, helsädesensilage)	1 000
Majs	1 000
Sockerbeta	1 000

Resultat och diskussion

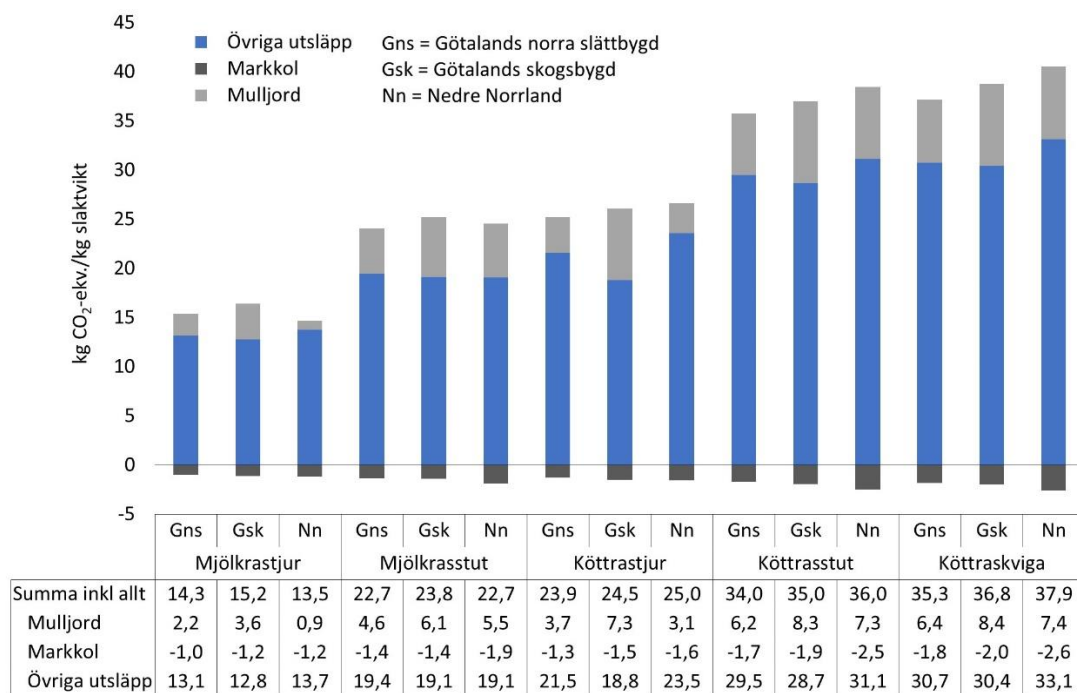
Av utrymmesskäl, redovisar vi här resultat för klimat och biologisk mångfald. Övriga miljöpåverkanskategorier finns redovisade i den längre publika RISE-rapporten (Ahlgren m.fl., 2022).

Klimatpåverkan

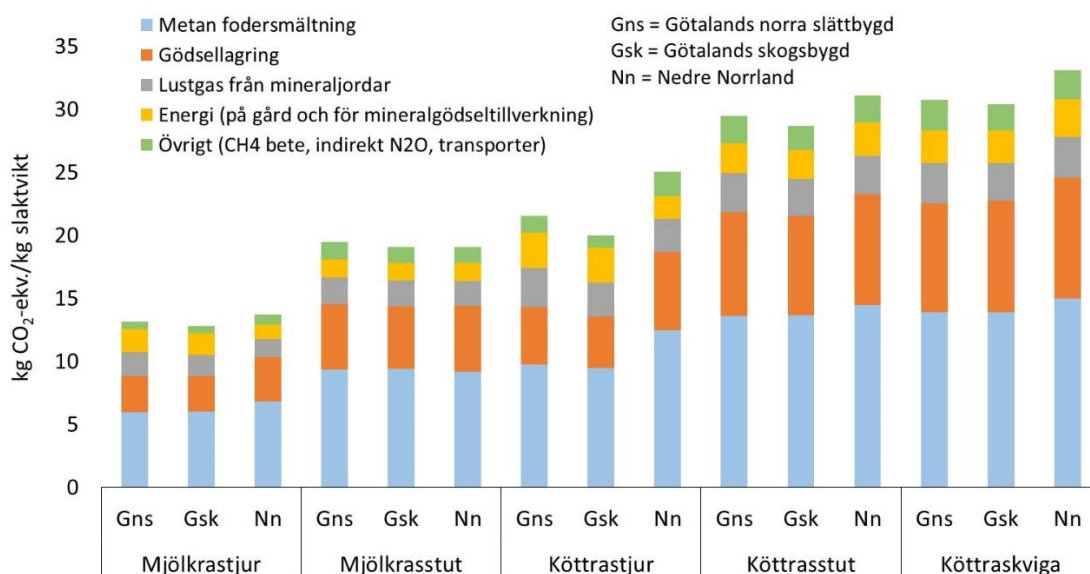
I Figur 1 visas resultat för klimatpåverkan av de studerade uppfödningssystemen för produktion av nötkött. Utsläppen är uppdelade på utsläpp från mulljord, inlagring av kol i mark samt övriga utsläpp från produktionssystemet. De övriga utsläppen visas i mer detalj i Figur 2.

Resultaten visar att det finns en viss variationerna i klimatpåverkan mellan de olika produktionsområdena, men skillnaderna mellan de olika uppfödningssystemen är större. Mjölkrastjuror har de lägsta utsläppen av växthusgaser, ca 13 – 15 kg CO₂-ekv. per kg slaktvikt *inklusive* mulljord och markkol. Dessa djur föds upp intensivt och har en hög tillväxt. Köttstradjuren har högre utsläpp, 24 – 38 kg CO₂-ekv. per kg slaktvikt, eftersom de får bära en stor belastning från dikon. Köttstrastutar och -kvigor har högre utsläpp (34 – 38 kg CO₂-ekv. per kg slaktvikt) än köttstrastjuror, då de växer långsammare.

Mulljordarna står för en stor del av utsläppen, 1 – 8 kg CO₂-ekv. per kg slaktvikt. Mängd mulljord står i samband med mängd nyttjad mark, men varierar även mellan produktionsområdena, där Nedre Norrland har mycket mer mulljord förlagt till betesmark och mindre till åkermark. Inom övriga utsläpp är metan från fodersmältning den största utsläppsposten (45 – 50 % av de övriga utsläppen). Även gödsellagring står för stora utsläpp, särskilt i de system där man har fastgödsel.



Figur 1. Resultat klimatpåverkan för de studerade nötköttssystemen. Negativa värden betyder att kol binds in från atmosfären, det vill säga har en kylande effekt på klimatet.



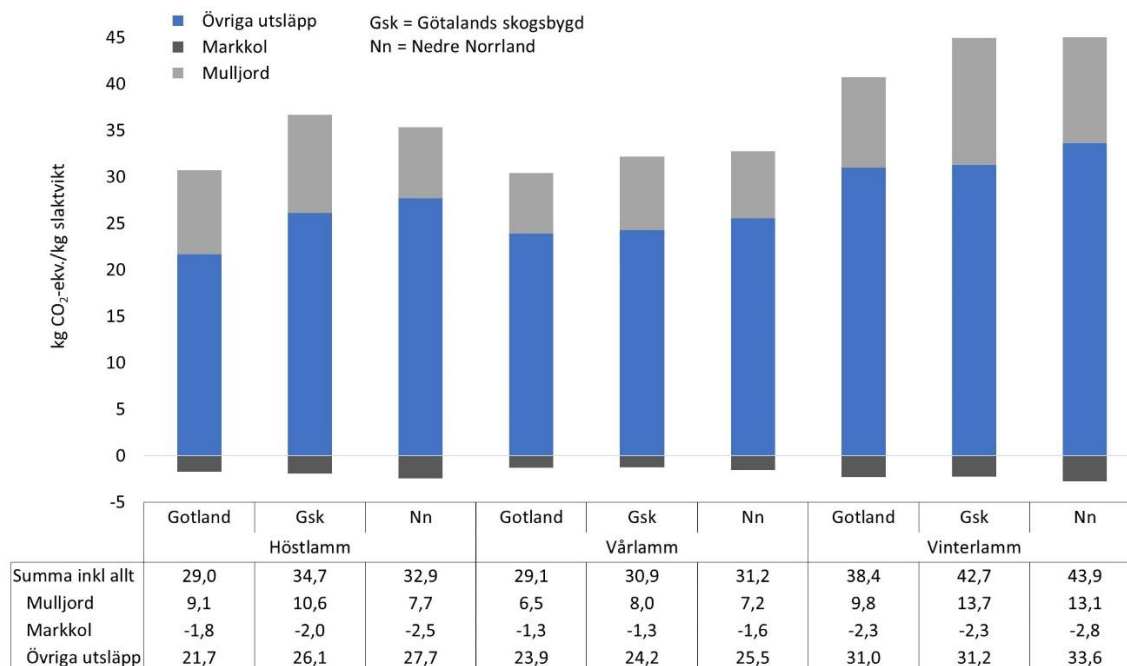
Figur 2. Detaljerad bild av övriga utsläpp (de blå staplarna i Figur 1) för de studerade nötköttssystemen.

I Figur 3 visas resultat för klimatpåverkan av de studerade systemen för produktion av lammkött. Utsläppen är uppdelade mellan utsläpp från mulljord, inlagring av kol i mark samt övriga utsläpp från produktionssystemet. De övriga utsläppen visas i mer detalj i Figur 4.

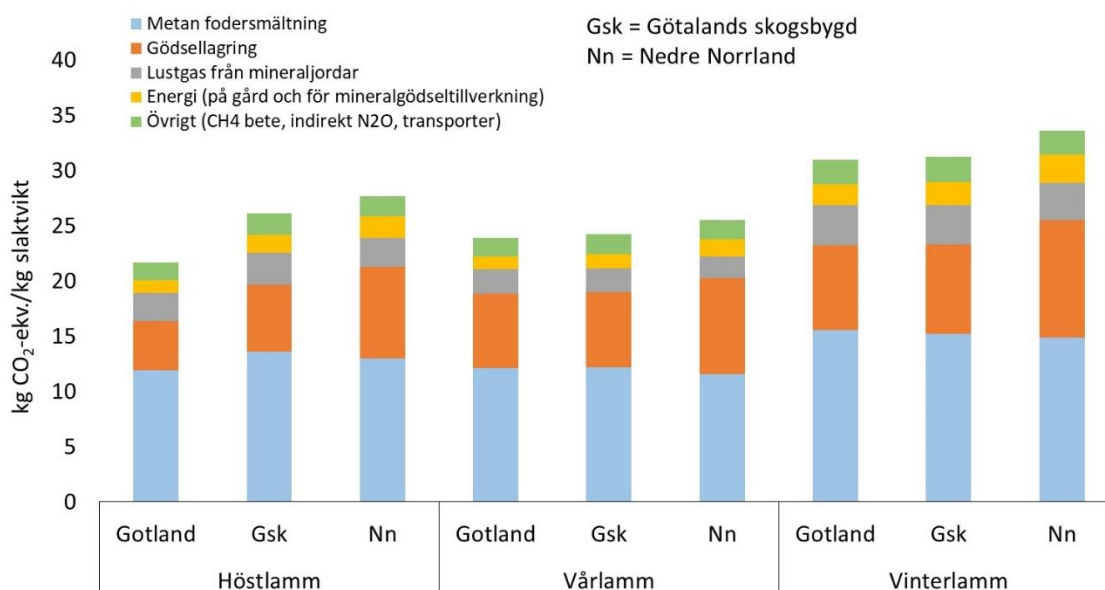
Resultaten visar att det finns en viss variationerna i klimatpåverkan mellan de olika produktionsområdena och mellan de olika uppfödningssystemerna, utsläppen varierar mellan 29 – 44 kg CO₂-ekv. per kg slaktvikt inklusive mulljordar och markkol (22 – 34 kg CO₂-ekv. per kg slaktvikt exklusive mulljordar och markkol). Gotland har lägre utsläpp inom varje produktionsform, detta då skinnen från Gotlandsfår

som använts i den uppfödningssystemen har ett värde och allokeras en del av klimatpåverkan. Vårslamm har i genomsnitt lägst utsläpp, då dessa föds upp intensivt på stall. Vinterlamm har de högsta utsläppen, då de har en högre slaktålder och därmed hinner släppa ut mer klimatgaser men inte når en högre slaktvikt vilket ger mer utsläpp att fördela per kg slaktvikt.

Mulljordarna står för en stor del av utsläppen i alla system, 6 – 11 kg CO₂-ekv. per kg slaktvikt. Alla uppfödningssystem med lamm får också bära en stor belastning från tackan. Inom övriga utsläpp är metan från fodermätning den största utsläppsposten (44 – 55 % av de övriga utsläppen). Även gödsellagring står för stora utsläpp.



Figur 3. Resultat klimatpåverkan för de studerade lammköttssystemen. Negativa värden betyder att kol binds in från atmosfären, det vill säga har en kylande effekt på klimatet.



Figur 4. Detaljerad bild av övriga utsläpp (de blå staplarna i Figur 3) för de studerade lammköttssystemen.

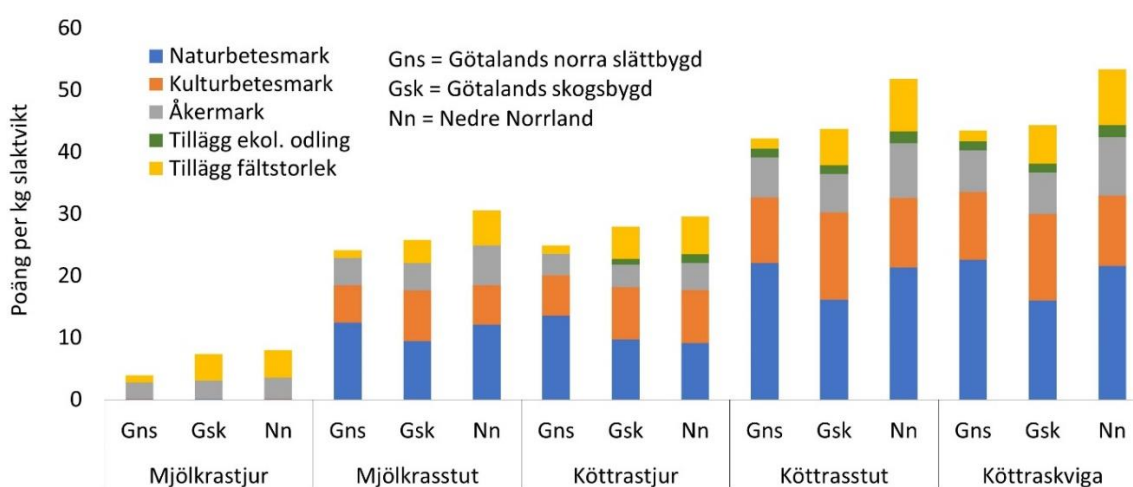
Biologisk mångfald

I Figur 5 framgår att mjölkkrastjur har ett mycket mindre positivt bidrag till den biologiska mångfalden än övriga produktionssystem, då dessa djur inte betar. I de övriga uppfödningssystemen är det den relativa fördelningen av bete på natur- och kulturbetesmark som har störst påverkan på resultaten. Liksom i de övriga miljöpåverkanskategorierna är även bidraget från föräldradjuret en viktig komponent.

Ekologisk odling ger ett litet positivt bidrag i beräkningsmodellen, vilket i först hand beror på dikornas ekologiskt odlade foder.

Tillägg för fältstorlek är störst i Nedre Norrland, beroende på detta produktionsområdes mindre fältstorlekar.

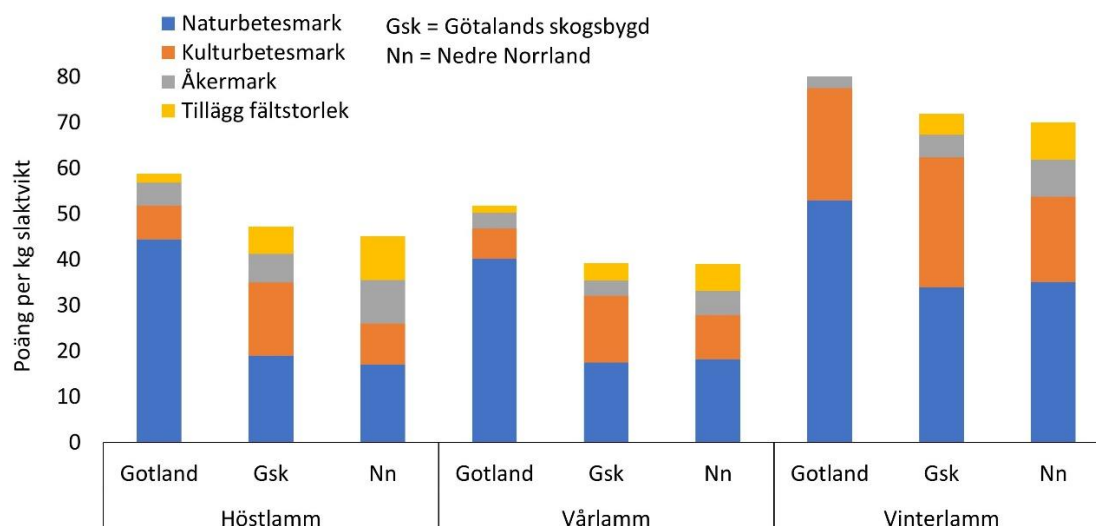
Får hålls vanligen endast på torra och friska marker, medan nötkreatur även hålls på fuktiga marker. Detta har tagits med i beräkningarna. Då fuktiga marker har en högre betesavkastning betar varje nötkreatur därmed en förhållandevis mindre yta än fåren och nötkreaturen får därför med denna metod en lägre poäng jämfört med får.



Figur 5. Beräknat bidrag till den biologiska mångfalden för de studerade nötköttssystemen. Högre poäng innebär ett högre bidrag till den biologiska mångfalden.

Beräknat bidrag till den biologiska mångfalden för de studerade lammköttssystemen visas i

Figur 6. Störst bidrag har vinterlamm, som ju också nyttjar den största markarealen per kg slaktvikt. Bland produktionsområdena sticker Gotland ut, i första hand beroende på den låga betesavkastningen per hektar, vilket medför att varje djur betar en stor areal.



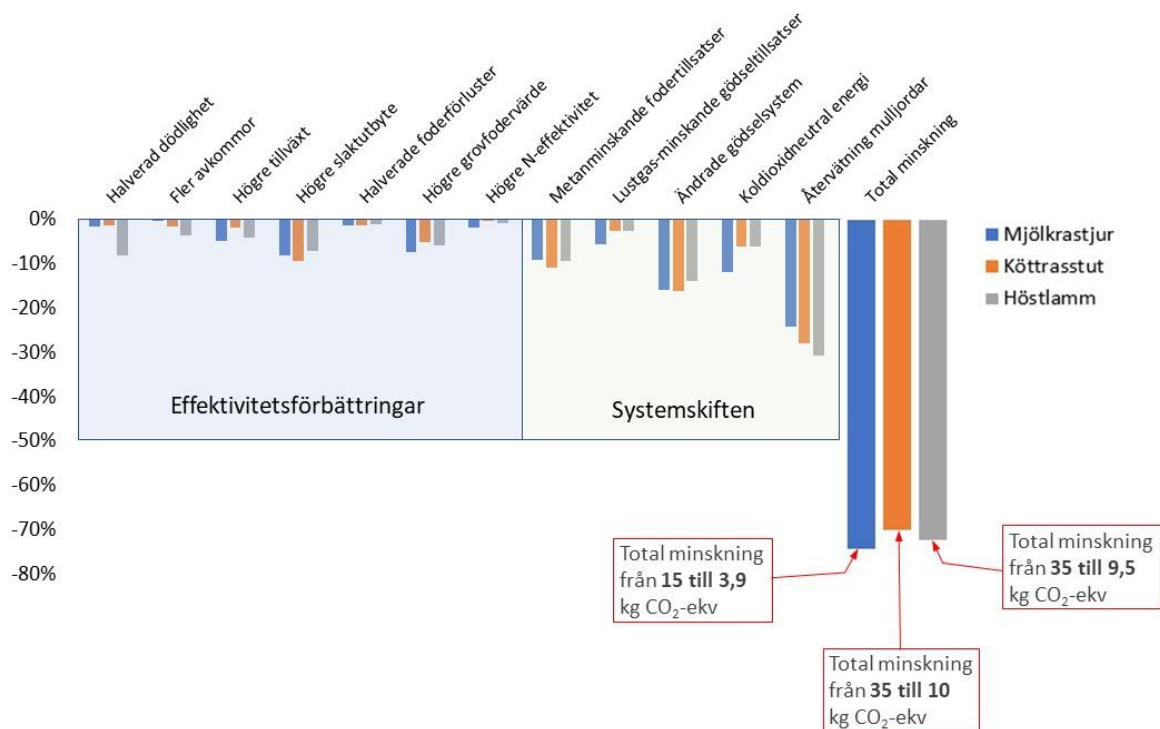
Figur 6. Beräknat bidrag till den biologiska mångfalden för de studerade lammköttssystemen. Högre poäng är positivt och innebär ett högre bidrag till den biologiska mångfalden.

Åtgärder för minskade utsläpp

Det finns stor potential att minska utsläppen av växthusgaser vid produktion av nöt- och lammkött. Vi har här tittat på två olika typer av åtgärder, effektivitetsförbättringar i de existerande systemen och åtgärder som kräver teknik- eller systemskiften. Vi redovisar här minskning av klimatutsläpp för ett urval av produktionssystem i Götalands skogsbygder.

Effektivitetsförbättringar ger var för sig små minskningar i klimatutsläpp (Figur 7), men sammantaget har de potential att minska utsläppen rejält, 23, 20 och 27 % minskning för mjölkkrastjur, köttstrassut och höstlamm respektive jämfört med basberäkningarna (inklusive utsläpp från mulljordar och inbindning av kol i mark) i Götalands skogsbygder. Teknik- och systemskiften har större potential för minskade utsläpp, där återvätning av mulljordar står för den största potentialen.

Totalt kan utsläppen minska till 3,9, 10 och 9,5 kg CO₂-ekv. per kg slaktvikt för mjölkkrastjur, köttstrassut och höstlamm respektive i Götalands skogsbygder. Nötkött från mjölkkrastjur kommer alltså ner i samma utsläppsnivå som till exempel griskött. Att genomföra alla dessa åtgärder kan bli en komplicerad och dyr process, och för vissa åtgärder är det i dagsläget inte praktiskt genomförbart, så siffrorna ska tolkas som den teoretiska potentialen att minska utsläppen.



Figur 7. Teoretisk potential att minska klimatutsläpp jämfört med basberäkningarna (inklusive utsläpp från muljordar och inbindning av kol i mark) för ett urval av produktionssystem i Götalands skogsbygder.

Slutsatser

För både nötkött och lammkött har fodersmältning och gödsellagring stor påverkan på klimatavtrycket. För nötkött finns en stor variation i klimatpåverkan mellan olika uppfödningssystem, där mjölkrastjur har lägst utsläpp av växthusgaser med mjölkrasstut och köttastjur på delad andra plats.

Variationen i klimatavtryck mellan de olika uppfödningssystemen för lamm varierar mindre, men vårlamm, tätt följt av höstlamm, har i genomsnitt lägst utsläpp medan vinterlamm har något högre utsläpp.

Om kolflöden till och från mark inkluderas i beräkningen, ger kolinlagring i mineraljordar en viss reduktion av klimatavtrycket, men motverkas av de stora utsläppen från muljordar.

Det finns stora möjligheter att minska utsläppen framöver, både genom att effektivisera existerande system och genom större teknik- och systemskiften. Mjölkrastjur har en teoretisk potential att komma ner i samma utsläppsnivåer som griskött.

Uppfödningssystemen bidrar i olika stor grad till biologisk mångfald. Extensiva system med betesdrift och uppfödningssystem med stor markåtgång gynnar biologisk mångfald mest. Med detta sagt, är det dock ändå möjligt att kombinera en intensiv produktion med naturvård. Metoden skulle kunna användas för att jämföra olika typer av livsmedel, men kräver först en del utveckling och test på olika typer av gårdar.

Nytta för näringen och rekommendationer

Projektet har ökat kunskapsnivån hos de producenter, rådgivare, branschorganisationer och forskare och som medverkat i projektet. Resultaten har förmedlats på många arenor. Resultaten kan användas i kommunikation och marknadsföring för att motivera valet av svenskt kött i detaljhandeln, restauranger, konsumenter och i offentliga måltider, då vi i detta projekt lyft fram de positiva mervärdena förknippade med svenska naturbetesmarker. Även möjligheterna att minska utsläppen har ett nyhetsvärde.

Klimatavtrycket för nöt- och lammkött kommer matas in i RISE Klimatdatabas för livsmedel² och på så sätt få mycket stor spridning.

Även om projektet är slut, finns flera möjliga vägar att fortsätta arbetet, särskilt viktigt är en vidareutveckling av ramverket för bedömning av biologisk mångfald. Metoden utgår från att all markanvändning bidrar positivt till biologisk mångfald jämfört med en referensyta med ingen biologisk mångfald (motsvarande en hårdjord eller asfalterad yta). Metoden innebär att ju mer mark som används, desto högre blir poängen för biologisk mångfald. Detta är sant för naturbetesmarkerna; ju mer mark som hävdas desto bättre. För spannmålsodling är det dock inte lika självklart att uppfödningssystem som upptar större arealer är fördelaktiga för den biologiska mångfalden, då marken skulle kunna användas på sätt som bättre gynnar den biologiska mångfalden.

Den använda metoden för bedömning av gynnande av biologisk mångfald har också andra tillkortakommanden. Framtida utvecklingsmöjligheter kan vara att inkludera fler parametrar som påverkar den biologiska mångfalden, exempelvis växtföljd. Vidare betar nötkreatur och lamm på väldigt olika sätt, vilket påverkar förekomsten av djur och växter i betesmarken. Sambanden mellan typ av betesdjur, marktyp och tidpunkt för betessläpp skulle behöva representeras bättre i poängsystemet. Slutligen, fler fallstudier där modellberäkningar jämförs med verkliga gårdar vore i framtida projekt önskvärdt för att ytterligare verifiera modellen och poängskalan.

Ytterligare en viktig lärdom från detta projekt är att mulljordarna har en stor betydelse för klimatavtrycket. Huruvida växthusgasutsläpp från mulljordar ska räknas med i nöt- och lammköttets klimatavtryck råder det dock delade meningar kring.

Argument mot att inkludera mulljordarnas utsläpp är bland annat:

- Det råder brist på data kring hur stor andel av nötkötts- och lammgårdarnas åker- och betesareal som består av mulljord. Fördelningen av utsläpp från mulljordar har i denna studie skett baserat på hur stor andel mulljordar som finns per region oavsett vem som brukar dem.
- Att bara ta mulljordarna ur produktion räcker inte för att utsläppen av växthusgaser ska upphöra, utan de behöver också återvätas. Det behövs en nationell handlingsplan för hur de svenska mulljordarna ska hanteras inom hela lantbrukssektorn snarare än att straffa enskilda produkter med utsläppen från dem.

Argument för att inkludera mulljordar är bland annat:

- Att inkludera mulljordar speglar de faktiska utsläppen som kan kopplas till livsmedelsproduktion som helhet.
- Tar vi med inlagring av koldioxid i mineraljord bör vi rimligen även inkludera utsläpp från marken.
- Att inkludera utsläppen i livsmedels-LCA:er kan leda till att belysa den klimatpåverkan som dessa mulljordar bidrar till och leda till en ökad debatt kring hur de bör hanteras.
- Standarder för livscykelanalys förespråkar inkludering av utsläppen från mulljordar, särskilt de standarder som ger rekommendationer för hur markens emissioner bör räknas.

Här behövs alltså mer forskning kring hur vi ska hantera mulljordar i miljöberäkningar på produktnivå men även på nationell nivå.

² <https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/expertiser/rise-klimatdatabas-for-livsmedel>

Referenser

Ahlgren, S., Behaderovic, D., Wirsenius, S., Carlsson, A., Hessle, A., Toräng, P., Seeman, A., den Braver, T., Kvarnäck, O. (2022) Miljöpåverkan av svensk nöt- och lammköttproduktion. RISE Rapport 2022:143.

Blomberg, S. (2022). Slaktutbyte och köttutbyte i nöt-och lammslaktkroppar. Kandidatarbete. Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för husdjurens miljö och hälsa.

Eide, W., Ahrné, K., Bjelke, U., Nordström, S., Ottosson, E., Sandström, J. & Sundberg, S. (2020). Tillstånd och trender för arter och deras livsmiljöer: rödlistade arter i Sverige 2020.

Ekstam, U., & Forshed, N. (2000). Svenska naturbetesmarker: historia och ekologi. Naturvårdsverket. ISBN 9162012029.

Kvarnäck, O. & Emanuelsson, U. (2001). *Miljönyckeltal: Biologisk mångfald på gårdsnivå*. Fakta Jordbruk Nr 5. Sveriges lantbruksuniversitet.

Lindborg, R., Lennartsson, T. & Smith, H. G. (2021). Naturbetesmarker – en resurs för biologisk mångfald och ekosystemtjänster. *Håkan Tunón & Klas Sandell (red.) 2021. Biologisk mångfald, naturnyttor, ekosystemtjänster. Svenska perspektiv på livsviktiga framtidsfrågor. CBM:s skriftserie 121, SLU Centrum för biologisk mångfald, Uppsala & Naturvårdsverket, Stockholm., 9.*

Lundin, A., Kindström, M. & Glimskär, A. (2016). Metodik för regional miljöövervakning av gräsmarker och våtmarker 2015-2020. <http://naturvardsverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1064309/FULLTEXT01.pdf>

Tuck, S. L., Winqvist, C., Mota, F., Ahnström, J., Turnbull, L. A. & Bengtsson, J. (2014). Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 51(3), 746–755. doi:10.1111/1365-2664.12219.

Del 3: Resultatförmedling

Vetenskapliga publiceringar	Valkonferensen 2023. Klimatpåverkan och biologisk mångfald – en livscykelanalys av nöt-och lammkötsproduktion. Ahlgren, S.
	Environmental assessment of Swedish beef and lamb production - impact on climate and biodiversity. Ahlgren et al. Manuskript som ska skickas till Agricultural Systems
Övriga publiceringar	Ahlgren, S., Behaderovic, D., Wirsenius, S., Carlsson, A., Hessle, A., Toräng, P., Seeman, A., den Braver, T., Kvarnbäck, O. (2022) Miljöpåverkan av svensk nöt- och lammkötsproduktion. RISE Rapport 2022:143. https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1718732/FULLTEXT01.pdf
	Ahlgren, S., Behaderovic, D., Wirsenius, S., Carlsson, A., Hessle, A., Toräng, P., Seeman, A., den Braver, T., Kvarnbäck, O. (2023) Miljöpåverkan av svensk nöt- och lammkötsproduktion – en sammanfattning. RISE Rapport 2023:13. https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1733019/FULLTEXT01.pdf
Muntlig kommunikation	Svenska köttföretagen 8 dec 2022. Seminarium handlingsplan Gris, Nöt och Lamm. Presentation av Serina Ahlgren.
	Valkonferensen 2023. Klimatpåverkan och biologisk mångfald – en livscykelanalys av nöt-och lammkötsproduktion. Presentation av Ahlgren, S.
	Elmia Lantbruksmessa. Påverkan av svenskt nöt- och lammkött på klimat och biologisk mångfald. Presentation av Anna Hessle.
	Slutseminarium 19 dec 2022, online. 72 anmälda, ca 60 medverkande. https://www.ri.se/sv/nyheter/kalendarium/miljopaverkan-av-not-och-lammkottsproduktion Presentationer av flera projektdeltagare.
	Mat och miljönätverket. Nätverket arrangeras av RISE avdelning Jordbruk och livsmedel och är en mötesplats för intressenter i livsmedelskedjan. https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/natverk/natverket-mat-och-miljo Serina Ahlgren ska presentera resultat fr projektet 6 mars 2023.
	SLC (Swedish Life Cycle Center) seminarium nov 2022 https://www.lifecyclecenter.se/events/working-group-meeting-biodiversity-lca/
	“Biodiversity footprint approaches and uses” workshop, Göteborg 28-29 nov 2022, anordnat av Chalmers
	Referensgruppsmöten, 10 juni 2021 och 5 sept 2022
Övrigt	Projekthemsida https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/projekt/livscykelanalys-av-not-lammkottsproduktion-i-sverige
	Poster i RISE tält på Borgeby fältdagar
	Pressmeddelande ” Klimatavtrycket från nöt- och lammkött kan minskas” Publicerat 2023-02-16